



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modeling Methodologies for the Environment, PG_00038254						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Hydrotechniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Piotr Zima				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach	Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		5.0	60.0		125
Cel przedmiotu	Zrozumienie procesów które mają wpływ na migrację i przemiany zanieczyszczeń w środowisku (ze szczególnym uwzględnieniem wód powierzchniowych). Zajęcia dotyczą podstaw i zasad budowy modeli jakości wody oraz służą pokazaniu jak te modele mogą być wykorzystywane do rozwiązywania problemów w inżynierii środowiska.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U06] potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do: analizy i projektowania elementów, układów i systemów wodociągowych lub przepływów wody, migracji zanieczyszczeń lub oczyszczania wody i ścieków oraz przeróbki osadów ściekowych	Student potrafi opracować funkcjonalną metodę do opisu procesów migracji zanieczyszczeń oraz ich usuwania w problemach związanych z oczyszczaniem wody i ścieków oraz przeróbką osadów ściekowych	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_U13] potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z projektowaniem lub modelowaniem elementów, układów i systemów sanitarnych integrować wiedzę z dziedziny inżynierii sanitarnej, automatyki, elektroniki, informatyki, chemii, biologii i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących metody do modelowania zachowania się wody w systemach naturalnych i sztucznych, migracji zanieczyszczeń oraz opisu procesów samooczyszczania. Zna wpływ tych procesów na uwarunkowania ekonomiczne	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W06] ma pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z hydrauliką stosowaną w tym w zakresie budowy, funkcjonowania, eksploatacji sieci i instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, ogrzewczych, wentylacyjnych lub obiektów stacji uzdatniania wody i oczyszczania ścieków	Student zna i rozumie metody modelowania transportu i przemian zanieczyszczeń charakterystycznych dla sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz optymalizacji oraz niezawodności systemów oczyszczania ścieków	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W04] zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i systemy automatyki stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu modelowania, optymalizacji, sterowania procesami, obiektami i układami w inżynierii środowiska	Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie automatyki, obejmujących rozwiązywanie złożonych zadań inżynierskich z zakresu modelowania, optymalizacji i sterowania procesami	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_W01] ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących elementy statystyki oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne, numerycznych niezbędne do: 1) modelowania i analizy działania systemów wodociągowych, a także zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania systemów ochrony przeciwpowodziowej; 3) analizy funkcjonalności, optymalizacji i niezawodności sanitarnych systemów inżynierskich; 4) opisu zjawisk związanych z przepływem wody w środowisku, w rurach i kanałach otwartych, filtracją, migracją zanieczyszczeń	Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących statystykę, a w szczególności analizę błędów i niepewności pomiaru	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	<p>Wykład</p> <p>Objętości kontrolne i bilanse masy. Systemy o pełnym i niepełnym wymieszaniu. Transport adwekcyjny/dispersyjny. Mieszanie kinematyczne. Równowaga chemiczna i zachowanie masy. Kinetyka chemiczna i partycjonowanie. Wymiana gazowa na granicy faz powietrze-woda. Sedymentacja. Biodegradacja i kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Zachowanie tlenu rozpuszczonego. Eutrofizacja i budżet ciepła. Migracja zanieczyszczeń w rzekach, jeziorach i estuariach. Modele jakości wody (WASP, QUAL2K, Aquatox, EPD-RIV1, IWA RWQM No. 1).</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>Rozwiązania analityczne równań adwekcji-dyfuzji dla różnych warunków brzegowych - ćwiczenia w Excelu. Projekt grupowy dot. modelowanie przepływu ścieków przez bioreaktor - model ASM 2</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstawowych metod numerycznych		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	test końcowy (60 min)	50.0%	80.0%
	ćwiczenia do wykonania w domu	50.0%	20.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Chapra, S. (1997). <i>Surface Water Quality Modeling</i>, McGraw Hill or (Waveland Press, 2008).</p> <p>Sawicki J.M., <i>Przenoszenie masy i energii</i>, Wyd. PG, Gdańsk 1993.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Thomann R.V. and Mueller J.A. (1987). <i>Principles of Surface Water Quality Modeling and Control</i>. Harper & Row Publ.</p> <p>Sawicki J.M., <i>Migracja zanieczyszczeń</i>, Wyd. PG, Gdańsk 2003.</p> <p>Adamski W., <i>Modelowanie systemów oczyszczania wód</i>, PWN, Warszawa 2002.</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zalety i wady symulacji komputerowej 2. Model opisujący wzrost mikroorganizmów i zużycie substratu 3. Równania opisujące proces sedymentacji 4. Równanie Streetera-Phelpsa 5. Model opisujący proces eutrofizacji w środowisku wodnym 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	